

CALCESTRUZZO



SICUREZZA
DURABILITÀ
AMBIENTE
LEGALITÀ



Roma, 28.6.2016

COME SI PRODUCE INDUSTRIALMENTE (>DI 1.500 METRI CUBI) IL CALCESTRUZZO?

CALCESTRUZZO DI QUALITÀ SUPERIORE

sabbia
ghiaia
cemento
acqua
additivi

CALCESTRUZZO DI QUALITÀ INFERIORE

sabbia
ghiaia
cemento
acqua
additivi

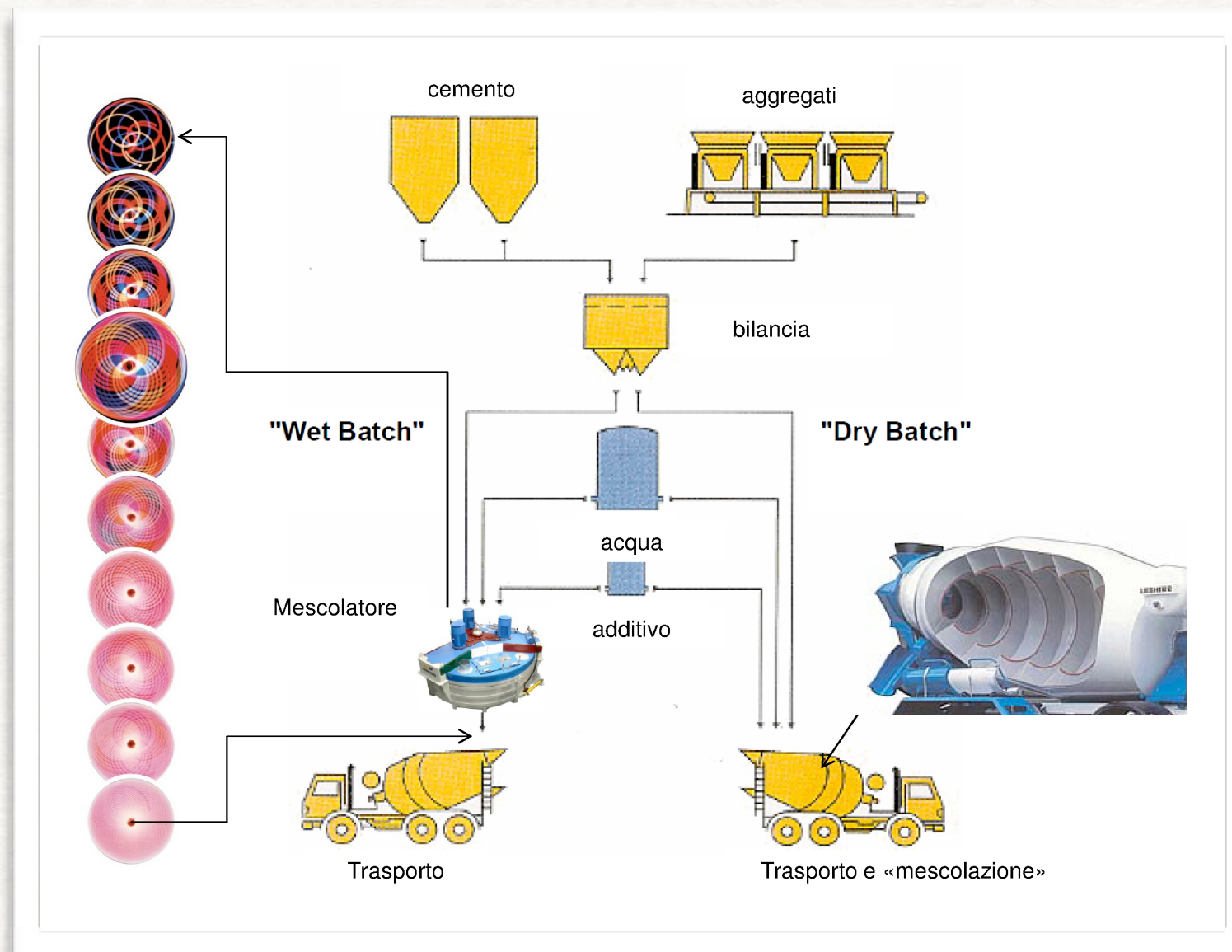
LA DIFFERENZA? IL METODO

ESISTONO DUE METODI PRODUTTIVI: CON E SENZA MESCOLATORE

FASI DEL METODO CON IL MESCOLATORE

Wet Batch

1. dosaggio delle varie componenti (inerti, cemento, acqua e additivi) all'interno delle vasche dell'impianto di betonaggio
2. mescolazione all'interno del mescolatore
3. trasporto mediante l'autobetoniera



FASI DEL METODO SENZA IL MESCOLATORE

Dry Batch

1. dosaggio delle varie componenti (inerti, cemento, acqua e additivi) all'interno delle vasche dell'impianto di betonaggio
2. trasporto mediante l'autobetoniera

MESCOLATORE=VERO CONTROLLO DI PRODUZIONE IN FABBRICA (FPC)

Il metodo con mescolatore consente di produrre il calcestruzzo in centrale e di controllarlo *prima* del getto. Se non è conforme ai parametri richiesti viene semplicemente scartato prima della consegna. **Questo è vero Fpc!**

Il ***factory production control*** (il controllo di produzione in fabbrica introdotto dal D.M. del 14 Settembre 2005 "Norme Tecniche per le costruzioni") dovrebbe garantire che il prodotto sia stato confezionato secondo standard normativi e qualitativi adeguati.

La certificazione Fpc riguarda il sistema di controllo della produzione che l'azienda fornitrice mette in atto per garantire che il prodotto con marcatura CE immesso sul mercato sia conforme alle caratteristiche prestazionali dichiarate.

SENZA MESCOLATORE NON C'È VERO CONTROLLO (1)

Il metodo senza mescolatore consiste nel consegnare i componenti sfusi e **sperare nella mescolazione effettuata nell'autobetoniera**, mezzo che è destinato a un'altra funzione, il trasporto. Il calcestruzzo quindi non esiste "in fabbrica", prima dell'arrivo in cantiere. Di conseguenza il **controllo avviene durante il getto**.

Se il calcestruzzo non è conforme ai parametri richiesti che cosa si fa?

Ormai è stato gettato e l'opera è potenzialmente non conforme.

I costi per la sua messa in regola crescono esponenzialmente, creando presupposti per **comportamenti illegali** dannosi per la **sicurezza** e l'**ambiente**.

La certificazione Fpc dovrebbe ammettere il solo metodo con mescolatore.

SENZA MESCOLATORE NON C'È VERO CONTROLLO (2)

Spesso l'autobetoniera cui viene impropriamente affidato il compito di mescolare non appartiene all'organizzazione del produttore di calcestruzzo, ma al cosiddetto "padroncino". Il produttore di calcestruzzo quindi delega la parte più importante del processo a un terzo per il quale la mescolazione del prodotto rappresenta un aggravio dei costi (consumo di energia, usura del mezzo). Questo significa che il trasportatore è incentivato a mescolare il meno possibile.

Nonostante ciò, **l'intero sistema è certificato Fpc!**

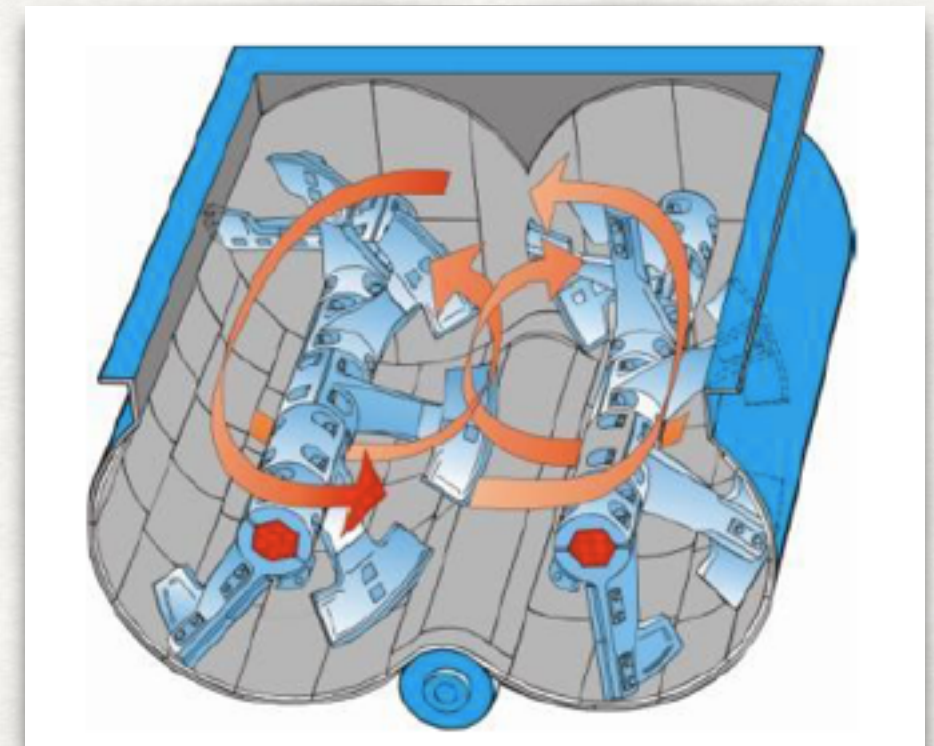
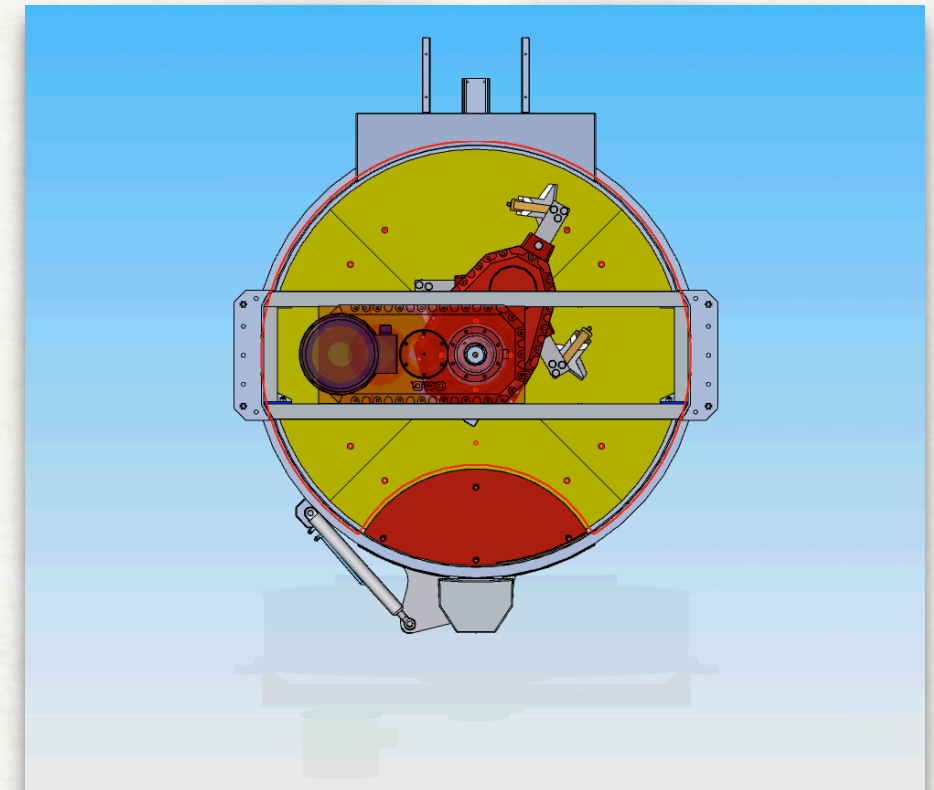
PERCHÉ È NECESSARIO IL MESCOLATORE

Il mescolatore è importante perché con la sua azione forzata riesce a mescolare intimamente i componenti del calcestruzzo.

La stessa azione non può essere garantita dall'autobetoniera, che ha lo scopo di "mantenere" il calcestruzzo durante il trasporto.

Il mescolatore è costituito da una vasca di mescolazione chiusa dove confluisce il materiale precedentemente dosato.

Qui mediante l'azione di pale e bracci mossi da motori elettrici, componenti precedentemente separati si trasformano in un impasto con il grado di omogeneità necessario a garantire un'adeguata qualità del calcestruzzo.



RIASSUMIAMO

PRODUZIONE INDUSTRIALE A SECCO

- ◆ Minore lavorabilità del prodotto con conseguente incentivo alla pratica scorretta e dannosa dell'aggiunta d'acqua a posteriori
- ◆ Possibilità di miscele differenti tra inizio e fine botte negli scarichi da autobetoniera
- ◆ Possibilità di accumulo degli inerti di dimensioni maggiori nella coda dello scarico
- ◆ Possibilità di formazione di nidi di ghiaia e globi di cemento non idratato



RIASSUMIAMO

PRODUZIONE CON MESCOLATORE

- ✦ Migliore lavorabilità a parità di rapporto acqua/cemento e un maggiore mantenimento della stessa
- ✦ Maggiore omogeneità del conglomerato
- ✦ Rispondenza delle resistenze a compressione
- ✦ Completa idratazione del cemento: il conglomerato raggiunge classi resistenza più alte
- ✦ Minor permeabilità
- ✦ Percentuale minore d'aria inglobata nel conglomerato
- ✦ Garanzia di ripetibilità delle ricette
- ✦ Maggiore sicurezza e durabilità dei manufatti



- ✦ Minori emissioni gassose a causa del minor consumo di cemento per unità di prodotto e all'utilizzo improprio dell'autobetoniera come mezzo di mescolazione
- ✦ Vantaggi di costo sul medio periodo perché l'utilizzo del mescolatore, a fronte dell'investimento iniziale, permette ingenti risparmi grazie ad un impiego più efficiente degli ingredienti, al risparmio di carburante delle autobetoniere e alla minore usura delle stesse.

L'ITALIA E GLI ALTRI PAESI



In **EUROPA**, così come in **ALGERIA**, **ARABIA SAUDITA** ed **EMIRATI ARABI UNITI**, invece, l'utilizzo del mescolatore nella produzione industriale di calcestruzzo è ritenuto scontato



In **FRANCIA** gli impianti certificati dall'ente nazionale di certificazione Afnor-Nf debbono necessariamente essere dotati di mescolatore



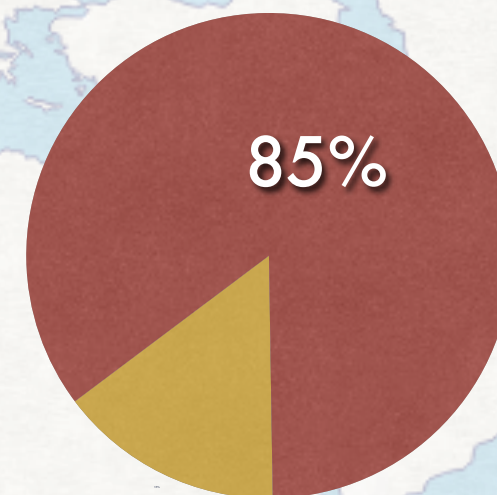
In **GERMANIA** si ammette esplicitamente la migliore qualità del calcestruzzo prodotto con il mescolatore, secondo la norma nazionale DIN459-22



Negli **USA** invece il mescolatore è de facto obbligatorio in quanto l'ente NRMCA certifica gli impianti di betonaggio con una metodologia che prevede il controllo dell'omogeneità del singolo carico autobetoniera, mediante il confronto di più prelievi effettuati dallo stesso impasto.



In **ITALIA** l'85% del calcestruzzo è prodotto a secco



UN'INTERROGAZIONE PARLAMENTARE

Il 17 marzo 2016 l'on Basilio Catanoso riferendosi ai molti e spesso drammatici cedimenti strutturali riportati nelle notizie di cronaca afferma:

“

UNA DELLE CAUSE È CERTAMENTE DA RICERCARE NELL'IMPIEGO DI CALCESTRUZZO NON RISPONDENTE AI REQUISITI DI PROGETTO E LA CUI SCARSA QUALITÀ DIPENDE ANCHE E IN BUONA PARTE DALLE MODALITÀ CON CUI IL CALCESTRUZZO VIENE PRODOTTO; GLI STUDI EFFETTUATI DALL'ISTITUTO ITALIANO PER IL CALCESTRUZZO CIRCA LE DIFFERENZE QUALITATIVE TRA IL CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO, PRODOTTO MEDIANTE MESCOLATORE FISSO IN IMPIANTO E QUELLO PRODOTTO MEDIANTE CARICO DIRETTO IN AUTOBETONIERA, EVIDENZIANO COME L'ADOZIONE DI UN MESCOLATORE FISSO GARANTISCA IL RAGGIUNGIMENTO DI UN GRADO DI OMOGENEIZZAZIONE DEL CALCESTRUZZO PIÙ ELEVATO E QUINDI DI UN MIGLIOR SPANDIMENTO ED UNA QUASI TOTALE IDRATAZIONE DEL CEMENTO IMPIEGATO EVITANDO, DURANTE LA POSA IN OPERA, LA FORMAZIONE DI NIDI DI GHIAIA O AGGLOMERATI DI CEMENTO.

”

— *On. Basilio Catanoso*

BIBLIOGRAFIA MINIMA

- [1] - Marco Nicoziani, "Premescolatore: chi dice che è necessario per avere un calcestruzzo di qualità?", In concreto, [concreto.net/Premescolatore:chi dice è che necessario per avere un calcestruzzo di qualità](http://concreto.net/Premescolatore:chi_dice_e_ch_e_necessario_per_avere_un_calcestruzzo_di_qualita)
- [2] Istituto italiano per il calcestruzzo, Studio sulle differenze qualitative tra il calcestruzzo preconfezionato prodotto mediante premiscelatore (wet) e mediante carico diretto in autobetoniera (dry), 2008, www.assomix.org/new/differenze.pdf
- [3] V. Mohan Malhotra "Cemento portland ed emissioni di gas serra durante la sua produzione", Enco Journal, www.enco-journal.com/journal/ej49/malhotra.html